

## EduScrum un Marco de Trabajo que puede Propiciar Aprendizaje Significativo

APU Macarena Quiroga <sup>1</sup> APU Pablo Dibez <sup>2</sup>, Lic. Angela Belcastro <sup>3</sup>, Mg. Rodolfo Bertone <sup>4</sup>

<sup>1</sup>Auxiliar de segunda. Departamento de Matemáticas.FI. UNPSJB. Comodoro Rivadavia.

<sup>1, 2</sup> Estudiante de grado. Departamento de Informática.FI. UNPSJB. Comodoro Rivadavia.

<sup>3</sup>Departamento de Informática. Facultad de Ingeniería (FI). UNPSJB. Comodoro Rivadavia.

<sup>4</sup> III LIDI – Facultad de Informática – UNLP. (1900) La Plata, Buenos Aires, Argentina

<sup>1</sup>[msinf.quiroga@gmail.com](mailto:msinf.quiroga@gmail.com), <sup>2</sup>[pdibez@gmail.com](mailto:pdibez@gmail.com), <sup>3</sup>[angelab@ing.unp.edu.ar](mailto:angelab@ing.unp.edu.ar),

<sup>4</sup>[pbertone@lidi.info.unlp.edu.ar](mailto:pbertone@lidi.info.unlp.edu.ar)

### RESUMEN

Este artículo presenta aspectos de la Teoría Constructiva del Aprendizaje, algunas estrategias para generar aprendizaje significativo, para promover el fortalecimiento del pensamiento computacional y generar motivación por aprender con videojuegos. Se examina el uso que en el ámbito educativo se ha dado al marco de trabajo EduScrum, que apoya el trabajo colaborativo, metodología con la que se desarrollará una propuesta de uso en una materia de una carrera de Informática. Destaca algunas acciones realizadas en 2020 con elementos de propuestas educativas ideadas dentro del proyecto de investigación acreditado (PIA), que es continuación de tres proyectos previos del área de Tecnología Informática Aplicada en Educación (TIAE), una de ellas para el dictado de un taller, y otra para una actividad de una asignatura de grado de Informática, con la preparación y uso del videojuego: “El juego de la OKA CYCC”.

### Palabras claves:

Evaluación Formativa. Videojuegos. EduScrum.

### CONTEXTO

Esta línea de investigación pertenece al PIA: “TIAE, y Aprendizaje Significativo”, UNLP-UNPSJB, reconocido por el programa de Incentivos, en el Sistema de Ciencia y Técnica de la UNPSJB, se realiza en el ámbito de la Facultad de Ingeniería, Departamento de Informática de la UNPSJB, donde se dictan las carreras: “Analista Programador Universitario” y “Licenciatura en Informática”. Este proyecto contribuirá a mejorar los recursos humanos con la

formación en los temas: constructivismo, aprendizaje significativo, la tecnología móvil en la educación, el pensamiento computacional, juegos serios y videojuegos.

### 1. INTRODUCCION

La *Teoría de Aprendizaje Constructivista* está basada en el aprendiz, que tiene un rol activo, basado en la reflexión y en la toma de conciencia. El aprendizaje es intencional, es una acción dirigida hacia fines. Es importante lograr motivación por aprender en el alumno, promover el trabajo colaborativo generando intercambios, y vinculaciones con el material, los docentes, los alumnos y el medio, planteando una actividad representativa para el aprendiz, que ayude a generar conocimiento y a fortalecer competencias esperadas. Dentro de las estrategias para generar *aprendizaje significativo* encontramos distintos tipos de evaluaciones: diagnósticas, formativas y sumativas.



Figura 1. La EF. Las rúbricas como herramientas de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje.

Vemos en la figura 1, que la *evaluación formativa (EF)* permite recoger información a medida que los procesos se están desarrollando. Camilloni alude a la contemporaneidad de la evaluación con los procesos de enseñanza y aprendizaje, e indica

que la información recogida, debe mejorar dichos procesos. Carless afirma que la evaluación debería contribuir eficazmente en la mejora del aprendizaje. Sus principios sugieren que: a) La evaluación de las tareas debe diseñarse para estimular prácticas correctas de aprendizaje entre los alumnos. La alineación entre objetivos, contenidos y tareas de evaluación facilita la experiencia de aprendizaje profundo hacia los logros deseados. b) La evaluación debe involucrar activamente a los alumnos, mediante criterios de calidad sobre el propio rendimiento y el de los pares. La participación de los estudiantes en la evaluación: autoevaluación, evaluación por pares, retroalimentación de los compañeros, promueve una mejor comprensión de los objetivos de aprendizaje. c) La retroalimentación de la evaluación debe ser oportuna, brindando apoyo en los aprendizajes actuales y futuros. [1][2][3][4]

La retroalimentación adecuada propicia el compromiso del alumno con su proceso de aprendizaje. [5]

La *figura 1*, presenta el doble objetivo de las *rúbricas*, para los alumnos, es un instrumento de autoevaluación en tiempo real, para verificar si el producto se ajusta o no a los requerimientos, a medida que lo van haciendo, también es útil para los docentes. Son guías precisas que valoran los aprendizajes y productos realizados. [6][7]

Con las nuevas tecnologías, para los jóvenes, los *videojuegos* tienen un rol protagónico.

El **juego** es una actividad universal, no hay ninguna persona que no haya practicado esta actividad en alguna circunstancia. Con él, se pueden crear situaciones de valor educativo y cognitivo que permitan experimentar, investigar, resolver problemas, descubrir y reflexionar. Las implicaciones de tipo emocional, el carácter lúdico, el desbloqueo emocional, la desinhibición, son fuentes de motivación que proporcionan una forma distinta a la tradicional de acercarse al aprendizaje. El juego como recurso educativo, ha sido usado por el hombre desde la antigüedad y está presente en el pensamiento de muchos filósofos, educadores y psicólogos, entre ellos, Piaget y Vygotsky. Piaget (1986)

hace mención del juego, como elemento predominante del desarrollo de los estadios cognitivos. [8][9] [10][11]

Salen y Zimmerman definen un juego como un sistema en el que los jugadores se enfrentan o participan en un conflicto artificial, definido por reglas, que se traducen en un resultado cuantificable. [12]

Un **videojuego** es todo juego electrónico que posee imágenes animadas interactivas, acompañadas de un ambiente sonoro y un controlador, él que permite la interacción entre el usuario y el medio de reproducción. (Gonzales Tardón, 2014)

En los videojuegos se ponen en juego componentes tecnológicos, con los que el jugador interactúa, como dispositivos electrónicos (computador, tablet, Smartphone) y, además, medios audiovisuales (imágenes, audios y videos). También disponen de una dinámica propia del juego, con reglas definidas.

Freitas (2006) define al **juego educativo** como: "Las aplicaciones que usan ciertas características del hardware de dispositivos ya sean móviles, computadoras de escritorio o juegos de ordenador, para crear experiencias de aprendizaje interesantes, motivadoras, lúdicas y envolventes para la entrega de objetivos de aprendizaje específicos, resultados y experiencias". Los videojuegos educativos, ayudan a desarrollar habilidades cognitivas, y motoras, contribuyendo así a la enseñanza de hechos y la resolución de problemas complejos, aumentando la creatividad (Figueredo, 2015).

Aprender a programar es una llave que puede abrir la puerta para el desarrollo de estas habilidades y competencias. Los "juegos orientados al aprendizaje de la programación", se refiere al uso de entornos como Scratch, Alice, Pilas Engine por numerosos docentes y alumnos de diferentes países y niveles educativos para acercarse a la programación, y al pensamiento computacional. Entre los componentes del pensamiento computacional, encontramos: análisis descendente, análisis ascendente, heurística, resolución de problemas, creatividad, recursividad, iteración y metacognición. [14][15][16][17]

## 2. LINEA DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

El equipo es dirigido por el Mg. Rodolfo Bertone de la UNLP, integrado por docentes investigadores y alumnos de carreras de grado de Informática. La codirectora avanza en carrera de postgrado en TIAE. Entre las principales líneas de investigación, encontramos: el modelo constructivista, aprendizaje significativo, metacognición, tecnología móvil en la educación. El objetivo es el de contribuir a la formación de personas competentes, fomentar el desarrollo de la sociedad y aumentar el conocimiento, analizando y confeccionando propuestas educativas que propicien el aprendizaje significativo, diseñando y desarrollando sistemas interactivos de apoyo al aprendizaje con tecnología móvil, con el objeto de incentivar a los alumnos a investigar, y a participar en PI, y mejorar las competencias de nuevos profesionales de Informática.

## 3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Entre los antecedentes encontramos publicaciones en WICC 2015, WICC 2018, WICC 2020, TE&ET 2015, y CONAISI (de 2016 a 2020). En 2020 se realizaron talleres presenciales, uno de ellos, el “evento de transferencia DeCoDev: desarrollo colaborativo de videojuego”, con aval (Res. FI-SJB-1097/2019), que se diseñó para promover capacidades del pensamiento computacional en los alumnos con el desarrollo de videojuegos en pilas engine, con actividades virtuales, aplicando trello y Scrum, el 50% de los participantes, obtuvieron certificado de aprobación. Y el “evento de Transferencia JEIYAP, Juegos Educativos para ingresantes y alumnos de primer año de Informática”, con aval (Res. RDFI 73/2020). Se desarrollaron propuestas educativas basadas en la Teoría Constructivista en asignaturas de Informática, en una de ellas, “Fundamentos Teóricos de Informática”, se creó y utilizó en 2020, un videojuego: el Juego de la OKA CYCC, de Computabilidad y Complejidad Computacional, creado con (<https://mobbyt.com/>) para generar motivación

en el entrenamiento en el tema: “Computabilidad y Complejidad Computacional”. Se realizó revisión bibliográfica, y se desarrollará una propuesta de uso de EduScrum en una asignatura de una carrera de grado de Informática de la UNPSJB. En las metodologías ágiles, se construye el producto mientras se modifican y aparecen nuevos requisitos. El manifiesto ágil valora “a los individuos y su interacción, por encima de los procesos y las herramientas”, “El software que funciona, por encima de la documentación exhaustiva” y “La colaboración con el cliente, por encima de la negociación con contrato previo detallado”. *El objetivo de un proyecto ágil no es controlar la ejecución conforme a procesos y cumplimiento de planes, sino proporcionar el mayor valor posible al producto.* [18][19][20][21]

Scrum es un marco de trabajo que ayuda a las personas, equipos y organizaciones a generar valor a través de soluciones adaptativas para problemas complejos. *Es una de las metodologías ágiles más populares, empleadas para el desarrollo de Software, es muy adaptable, por lo cual se puede utilizar en diferentes ámbitos y contextos.* La teoría de Scrum se basa en el empirismo, que asegura que el conocimiento proviene de la experiencia y que la toma de decisiones se realiza en base a lo observado, y también en el pensamiento de Lean, lo que elimina lo innecesario y se enfoca en lo importante. El enfoque que emplea es iterativo e incremental. *Scrum facilita el trabajo en equipo, fomenta el ejercicio del liderazgo, propicia un mayor rendimiento de los miembros del equipo, se caracteriza por una evaluación constante y un aumento en la interacción entre los miembros del equipo.* Entre las características claves de los miembros del equipo encontramos el trabajo colaborativo, las habilidades de toma de decisiones, la capacidad para resolver problemas difusos, la confianza y respeto mutuo, y la organización propia. [18][19]

La figura 2 muestra aspectos claves de Scrum. Los roles que intervienen son: (1- el propietario del producto), que fija las prioridades; (2- el equipo de desarrollo), que construye el producto; y (3- Scrum Master),

que gestiona y facilita la ejecución de las reglas de scrum; y (4- interesados), que son los restantes implicados, que asesoran y observan. La pila del producto es un artefacto definido por el propietario del producto, que prioriza, no es muy detallada la relación de requisitos del producto, se trata de una lista en evolución y abierta a todos los roles. La pila de sprint incluye la lista de requisitos comprometidos por el equipo, para el sprint con nivel de detalle suficiente para su ejecución. El incremento es la parte del producto desarrollada en un sprint, en condiciones de ser usada (pruebas, codificación limpia y documentada). Entre los eventos encontramos las reuniones diarias de no más de 15 minutos, analizando el estado actual del sprint, empleando un tablero para tareas y/o funcionalidades. Al finalizar el sprint se realiza una reunión para la revisión del mismo, se verifica el cumplimiento de metas y objetivos, garantizando la entrega del producto, luego se realiza una nueva reunión retrospectiva en la cual se analizan resultados del Sprint anterior, detectando falencias para aplicar mejoras al avanzar al siguiente Sprint. Automáticamente se inicia un nuevo sprint empleando otra funcionalidad de la pila del producto, e inicia nuevamente el proceso hasta tener un nuevo producto funcional. Al finalizar cada sprint se entrega al cliente un sistema con el que puede interactuar y ver el avance del proyecto, y al finalizar todos los sprint, se obtiene el producto terminado. [18][20]



Figura 2. Características de Scrum

EduScrum es una metodología adaptada de scrum que se ha usado en el ámbito educativo, para el desarrollo de actividades con trabajo en equipo, tanto de desarrollo de software como para otras actividades educativas con la construcción de un trabajo final en equipo.



Figura 3. Metodología EduScrum por fases. [27]

La figura 3 esquematiza la metodología scrum aplicada en el contexto educativo. En la que se establecieron tres roles, cada uno con diferentes responsabilidades. El profesor, que gestiona, asesora y evalúa el proyecto. El Scrum Master (o facilitador), que asumirá un alumno del equipo para ayudar a gestionar el proceso de trabajo, y que hará de enlace con el profesor cuando haya que entregar los informes bisemanales, o bien para consultar dudas. El rol de Scrum Master no es el de liderar y organizar a su equipo, es un facilitador, y para ello debe asegurarse de que todos los miembros del equipo realicen lo prometido en la última reunión, tratar de gestionar la resolución de problemas desde el equipo, y si no es posible, con la ayuda del docente, garantizar que las reuniones al inicio de clase no duren más de 15 minutos, o bien que cada alumno del equipo intervenga como máximo, de entre 60 o 90 segundos, y reportar al docente periódicamente información destacada sobre el progreso de las diferentes tareas propuestas.

Los alumnos planifican y definen sus actividades y llevan un seguimiento del progreso. El profesor determina las tareas y brinda apoyo. Se busca generar creatividad, propiciar la buena comunicación, colaboración y reforzar el pensamiento crítico. [24][25][26] EduScrum genera información periódicamente que apoya el desarrollo de evaluación formativa, y la mejora de la calidad de los trabajos, propiciando la reflexión y el ejercicio de metacognición.

#### 4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo incluye estudiantes avanzados de carrera de grado de Informática que, desde estos proyectos continuados, apoyados por docentes investigadores



categorizados, uno de los cuales desarrolla carrera de postgrado del área TIAE, han participado en congresos, como disertantes en talleres, como desarrolladores de juegos interactivos, en publicaciones con referato, y como auxiliares de segunda. Se han desarrollado transferencias a la comunidad educativa en la UNPSJB, se espera formar recursos humanos en los temas tratados.

## 5. BIBLIOGRAFIA

- [1] Sylvia Libow Martínez. Gary Stager. Inventar para aprender. Guía práctica para instalar la cultura maker en el aula. Siglo Veintiuno editores. Colección educación que aprende. 2019.
- [2] Sanz Cecilia, y otros. (2016). Escenarios educativos mediados por Tecnologías de la Información y la Comunicación. Actas WICC 2016, ISBN: 978-950-698-377-2, págs. 983-988, 2016.
- [3] Calero Pérez, M. Constructivismo pedagógico. Teorías y aplicaciones básicas. Alfaomega. 2008.
- [4] Díaz, F. Y Barriga, A. (2002) Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo: una interpretación constructivista. México: McGraw Hill
- [5] Vanina Bottini. Guillermo Kalocai. Juan María Palmieri. (2019). Desarrollo de Competencias Sociales en Estudiantes de Carreras de Ingeniería Mediante Estrategias de Aprendizaje Centrado en el Estudiante. Disponible en <https://conaiisi2019.unlam.edu.ar/pdf/2019-CONAIISI-ACTAS-7MA-EDICION.zip> Último acceso: 19-10-20.
- [6] Hugo M. Castellano. (2011). Integración de la tecnología educativa en el aula. Enseñando con TIC. Cengage Learning.
- [7] Gatica-Lara, F. y otros. ¿Cómo elaborar una rúbrica? Elsevier. (2013). Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-investigacion-educacion-medica-343-articulo-como-elaborar-una-rubrica-S200750571372684X> Acceso 22-11-19.
- [8] Archuby Federico Héctor. Sanz Cecilia. Pesado Patricia. 2018. Desafiate: juego serio para la autoevaluación. ISBN: 978-950-766-124-2.
- [9] Cristina Rojas. Javier Raúl Alejandro Cantó. Aprendizaje Centrado en el Estudiante aplicado en la asignatura Investigación Operativa. 2018.
- [10] SÁNCHEZ ARBRIZ, Mercedes Leticia (2013). Profesores frente a los videojuegos como recurso didáctico, En Revista Didáctica, Innovación y Multimedia, núm. 25 <http://www.pangea.org/dim/revista25> Revista DIM / Año 9 - N° 25 - Abril 2013 - ISSN: 1699-3748. Mercedes Leticia Sánchez Ambriz
- [11] Antonia Bernat Cuello. La construcción de conocimientos y la adquisición de competencias mediante el uso de los videojuegos. 2008. Acceso (febrero 2020) <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2561257>
- [12] Rocío Serna Rodrigo. El papel del videojuego en la formación de universos transmedia. Universidad de Alicante. Escenarios de aprendizaje basados en TIC. (ed.). Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Barcelona: Octaedro, 2016. ISBN 978-84-9921-848-9, 3173 p.
- [13] Moreno Arias Juan Carlos. Programación del videojuego "Ilumpak" para dispositivo móvil de sistema operativo Android. Trabajo de graduación previo a la obtención del título de ingeniero en computación gráfica. Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemática. Carrera de Ingeniería en Computación Gráfica. Tutor: Fis. Gonzalo Bayardo Campuzano Nieto. Quito – 28 de junio de 2016.
- [14] Juan Carlos Matos Franco. Utilización de Videojuegos como Apoyo en el Aprendizaje de la Programación (ID2012/042). Acceso (febrero 2020). Disponible en: [https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/122556/MI\\_D\\_12\\_042.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/122556/MI_D_12_042.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- [15] Cecilia Sanz. Aprender a programar en tiempos digitales. Acceso (marzo 2020). [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/57357/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/57357/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- [16] Miguel Zapata-Ros. Vista de Pensamiento computacional Una nueva alfabetización digital. RED-Revista de Educación a Distancia, 46(4). 15-Sept.-2015 DOI: 10.6018/red/46/4 (Acceso junio 2020). <http://www.um.es/ead/red/46/zapata.pdf>
- [17] Ahumada, Hernán y otros. (2019). Programación por Bloques en cátedras de Ingeniería en Informática. Actas WICC 2019, ISBN: 978-987-3619-27-4. Págs. 636-640. 2019.
- [18] Juan Palacios. Scrum Manager I. Las reglas de scrum. Scrum Manager. 2015.
- [19] Roger S. Pressman. Ingeniería de software. Un enfoque práctico. Séptima edición. Mc Graw Hill. 2010.
- [20] Guía oficial de scrum: Acceso febrero 2021. Disponible en: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-Latin-South-American.pdf>
- [21] Nicolás Tymkiw y otros. SCRUM como metodología de enseñanza y aprendizaje de la Programación. Acceso febrero 2021. Disponible en: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/104104/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/104104/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- [22] Nazareno, Roberto y otros. (2015). Trazabilidad de Procesos Scrum. Actas del Simposio Argentino de Ingeniería de Software (ASSE 2015). ISSN: 2451-7593. Págs. 284-298. 2015.
- [23] Gálvez Díaz, María del Pilar. Tolaba, Carolina. (2019). Como Alcanzar Competencias Usando Scrum. Actas SAEI 2019. ISSN: 2683-8958. Págs: 62-70.
- [24] Jair Steven Calderón Huertas, Manuel Ernesto Bolaños González, Nelson Antonio Jaramillo Enríquez. FORMACIÓN CON SCRUM, METODOLOGÍAS ÁGILES DE DESARROLLO DE SOFTWARE Y SU APLICACIÓN EN LA ENSEÑANZA – APRENDIZAJE. 2016.
- [25] David Hernando de la Plaza. Scrum como marco de trabajo para el aprendizaje de competencias en los ámbitos universitarios y empresariales. 2020.
- [26] Juan Lucas Onieva López. SCRUM COMO ESTRATEGIA PARA EL APRENDIZAJE COLABORATIVO A TRAVÉS DE PROYECTOS. PROPUESTA DIDÁCTICA PARA SU IMPLEMENTACIÓN EN EL AULA UNIVERSITARIA. 2018.
- [27] Rueda, Sonia y otros. (2014). Herramientas para apoyar el descubrimiento de vocaciones en Ciencias de la Computación. CACIC 2014. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/42122> Acceso: 21-11-19